سلسلة كتب النحلة

للفتيان

الدكتور / كارم غنيم

(١٣)



وسيلة تخريب وإفساد

١٤١٧ هـ / ١٩٩٧م

ملتزم الطبع والنشر

دار الفكر العربي

٩٤ شارع عباس العقاد ـ مدينة نصر

ت : ٢٧٥٢٩٨٤ ـ ٢٧٥٢٧٩٤

٥٩٥,٧٢٦ كارم غنيم.

ك اج ر الجراد وسيلة تخريب وإفساد / كارم غنيم . ـ القاهرة : دار الفكر العربى، ١٩٩٧ .

٣٨ ص : إيض ؛ ٢٤ سم . ـ (سلسلة كتب النحلة للفتيان؛ ١٣).

يشتمل على قائمة بالمصطلحات عربى ـ إنجليزى.

تدمك : ٠ ـ ٠٩٣٧ ـ ١٠ ـ ٩٧٧.

١ ـ الجراد. أ ـ العنوان. ب ـ السلسلة.

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ومَا من دابَّة فى الأرضِ ولا طائرٍ يَطيرُ بجَناحيْه إلا أُممٌ أمثالُكم مَا فرَّطنَا فى الكِتابِ من شىءٍ ثُمَّ إلَى ربِّهم يُحْشَرون﴾*.

الحمد لله، والصلاة والسلام على رسول الله، محمد بن عبد الله، وآله وصحبه، ومن اهتدى بهداه. أما بعد..

فإن الحكمة تقول : إن الأفكار الممتازة ليس لها عمر، وإنما لها مستقبل، ويقول الفيلسوف الصينى كيواه تزو (الذى عاش فى القرن الثالث قبل الميلاد) : إذا وضعتم مشروعات سنوية فازرعوا القمح، وإذا كانت مشروعاتكم لعقد من الزمان فاغرسوا الأشجار، أما إذا كانت مشروعاتكم للحياة بكاملها فثقفوا ونشئوا الإنسان.

والثقافة العلمية ـ وهى فرع من الثقافة عامة ـ زادٌ لكل إنسان عاقل واع مدرك، إذ بدونها ـ أو بدون القدر الضرورى منها ـ يصبح الإنسان معزولا عن العالم من حوله، بل عن الكون الذى يحيط به بما يحتويه من جماد وحيوان، ونبات وإنسان.

وتأتى مجموعة السلاسل التى شَرُفتُ بتأليفها لدار الفكر العربى ـ التى أكن لها كل حبى وتقديرى ـ نتاجا للاطلاع الواسع والبحث المتأنى فى المصادر والمراجع العلمية الحديثة. وهى السلاسل التى نعرض فيها للمادة العلمية بأسلوب عذب وعبارة سهلة، مستهدفين عموم القُرَّاء بالدرجة الأولى، وكذلك المتخصصون. وبين يديك الآن «سلسلة كتب النحلة» التى تضم أكثر من عشرين عددا فى عالم الحشرات ودروبه وشعابه المختلفة، وكلها ألوان أو أنماط من الثقافة العلمية التى لم تعد الناشئة العربية فى غنى عنها، نقدمها لهم على أمل أن تكون لَبِنةً فى البناء الحضارى المنشود فى عالمنا العربى خاصة، والإسلامى عامة.

ولله الحمد أولا وآخرا، عليه توكلت، وإليه أنيب.

دكتور / كارم غنيم

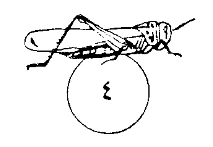
* سورة الأنعام (الآية ٣٨).

نسمع بين الحين والآخر فى أجهزة الإعلام، ونقرأ فى الصحف عن تحركات لأسراب الجراد المهاجرة من مناطق فى العالم متجهة إلى مناطق أخرى، ونسمع عن أرقام للخسائر التى تسببها هذه الأسراب، الخسائر التى تحدث للمزروعات والمحصولات الزراعية... وإذا سألت والدك (إن كنت من مصر): هل رأيت غارة جراد أو شاهدت سرب جراد؟ أجابك: نعم، وقد تكررت هذه الحالة فى الخمسينات والستينات من هذا القرن (القرن هو المائة سنة، فلو قلنا: القرن العشرون يعنى هذ المائة سنة من ١٩٠١ إلى ٢٠٠٠، ونحن الآن سنة ١٩٩٦، وبالطبع هذا فى التقويم الميلادى كما توضح الأرقام المذكورة، وهناك أيضا قرون فى التقويم الهجرى، فنحن الآن فى القرن الخامس عشر الهجرى، والقرن العشرين الميلادى). نعود إلى الجراد فنقول، إذا كنت من مواطنى السودان أو الصومال أو موريتانيا أو بلاد المغرب العربى الأخرى، فإنك رغم صغر سنك ربما تكون قد رأيت إحدى غارات الجراد أو شاهدت أسراب الجراد يوما من الأيام طائرة فى الهواء، أو جاثمة على المزروعات...

فما هى أهم أنواع الجراد التى تهاجر فى العالم؟ وما هى اتجاهات الهجرة؟ وقبل ذلك : ما هى منابت (أماكن خروج) هذه الأسراب؟ وكيف تتكون الجرادة وتصبح ذات أجنحة؟ ولماذا يهاجر الجراد؟ هذه وغيرها من الأسئلة والمعلومات سوف نعرضها فى لقائنا الحالى، وكما عودناك، سيكون كلامنا موجزا وبسيطا، وخاليا من التفصيلات التى نقدمها للطلاب فى قاعات الدرس بالكليات والمعاهد العلمية المتخصصة...

■ الجراد : حشرة شرهة :

قبل أن نتكلم عن شراهة الجراد وقدرته على أكل المزروعات والتهام الحاصلات الزراعية، يجب أن نشير إلى وجود أنواع مختلفة من الجراد فى العالم، مثل الجراد المهاجر الآسيوى، والجراد المهاجر الأفريقى (الاستوائى)، والجراد الصحراوى (يهاجر ما بين أفريقيا وآسيا)، وجراد جنوب غربى





شكل توضيحى لجرادة صحراوية فُرد جناحها الخلفى لبيان شفافيته بينما الجناح الأمامى مقفل. لاحظ تفاصيل الجسم، سواء الرأس بعيونها وفمها السفلى، أم الأرجل وخصوصا الأرجل الخلفية قوية العضلات المهيئة للقفز، أو البطن ذو الشدف المنتهى بزوائد تخدم فى عملية خروج البيض ووضعه فى الحفرة التى تحفرها الجرادة بالأرض الرملية.

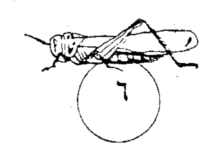
فرنسا، وجراد جنوب ووسط أمريكا. . هذا إلى جانب وجود عدد آخر من أنواع الجراد لكنه أقل أهمية من التى ذكرناها.

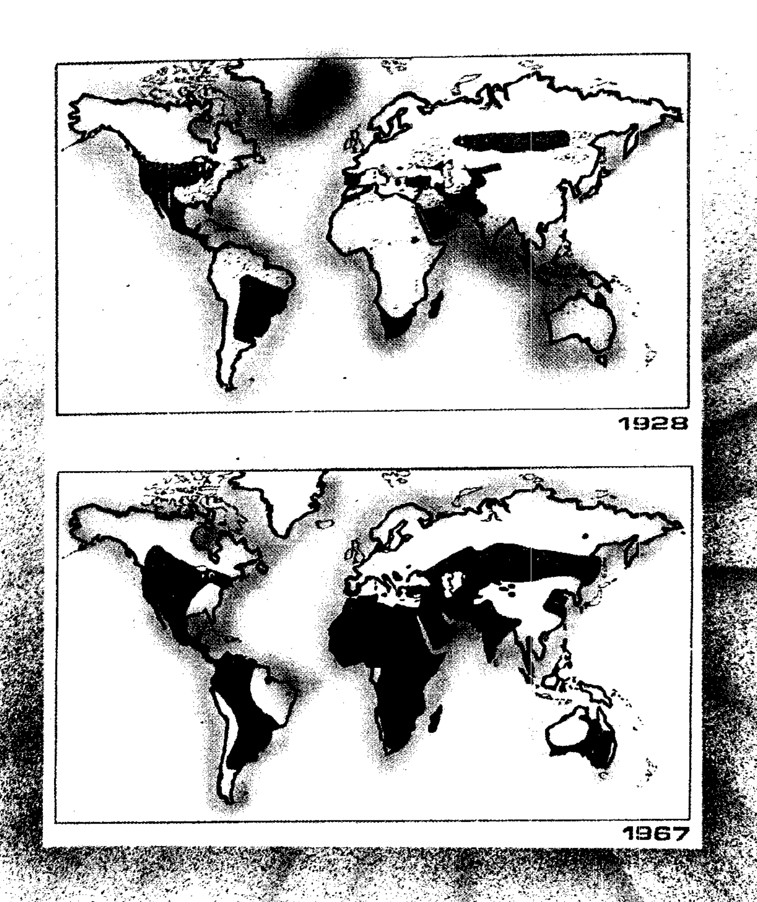
هناك منظمة تابعة للأمم المتحدة هى **منظمة الأغذية والزراعة**، تهتم بشئون الزراعة فى العالم، ولديها مكاتب ومراكز فى أنحاء العالم، ومن أهم أعمالها تقدير حجم التلفيات التى تحدثها الحشرات الضارة وغيرها من الكائنات للحاصلات الزراعية. ونحن فى السطور القليلة القادمة نعرض لبعض إحصاءات هذه المنظمة، وهى إحصاءات تقديرية، يعنى ليست بالدقة المطلقة، وإنما هى تقريبية، وهى على الأقل توضح ما نريد أن تعلمه فى لقائنا الحالى.

قُدِّرت قيمة الخسائر التى حدثت للحاصلات الزراعية بواسطة الجراد الصحراوى فى الفترة من عام ١٩٢٥ إلى ١٩٣٥ بنحو **١٠٠** مليون دولار كل سنة. . وفى عام ١٩٤٤ قُدِّرت الحاصلات التى التهمتها أسراب الجراد فى ليبيا بنحو ١٩٪ من مساحات العالم ٥٥٠٠٠ (خمسة وخمسين ألف) طن من الحبوب. . . وفى السنغال الْتهمت هذه الأسراب **١٦** ألف طن من الذرة. . . وفى غينيا التهمت ستة آلاف طن من البرتقال. . . وفى إثيوبيا التهمت **١٦٧** ألف طن من الحبوب، وهى الكمية التى تكفى لإطعام مليون شخص طوال العام. . . وفى عام ١٩٥٤، وفى عام ١٩٥٥ شوهد **٥٠** سربا من الجراد، أتلفت **٢٥٠** ألف طن ذرة، وأتلفت من الفاكهة ما يقدر بنحو ١٥ مليون دولار. . .

وفى عام ١٩٦٠ قُدِّرت قيمة التلفيات التى أحدثتها أسراب الجراد فى إثيوبيا فقط بنحو عشرة ملايين دولار، وهى تلفيات فى محصولات الحبوب، وهى الغذاء الرئيسى للشعب، مما أدى إلى حدوث مجاعات فى هذه البلاد. . . وفى عام ١٩٦٢ التهمت أسراب الجراد فى الهند عشرة آلاف فدان قطن. . .

وبعد عرض هذه الأرقام وهذه التقديرات للخسائر التى تحدثها أسراب الجراد المهاجرة، فهل تعلم ما تسببه الجرادة الواحدة من خسارة؟ يعنى هل





خـريطتان توضـحـان مناطق انتشـار الجـراد فى العالم. الخـريطة العليـا توضح مناطق انتـشاره حتى سنـة ١٩٢٨ (حسب تقديرات العـالم الروسى «أوفـاروف»)، والخـريطة السـفلى توضح مناطق انتـشـاره منذ سنة ١٩٦٧ وحتى الآن (حـسب تقديرات منظمـة الأغذية والزراعة). والأجـزاء المظللة باللون الأسود هى مناطق انتشـار الجراد ...

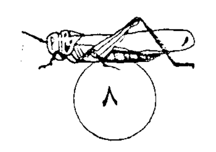
تعلم كم هى شرهة وأكولة تلك الجرادة الصحراوية المهاجرة؟

تأكل الجرادة الواحدة كمية من النباتات تساوى وزن جسمها، فلو كان متوسط وزن الجرادة هو جرامان، ولو فرضنا أن مساحة كيلو متر مربع من السرب تضم ٤٠٠ مليون جرادة، فإن هذا السرب يأكل **٨٠٠ طن** من المزروعات كل يوم... والأكثر من هذا أن تعلم ما يتم تدميره من المزروعات خلال فترة نضج الجرادة (من اللون الأحمر إلى اللون الأصفر، وهو اللون الذى إذا تلونت به الجرادة تنشغل بوضع بيضها، وغالبا ما تموت بعد ذلك بقليل) وهى **١٥** يوما أو حتى **٢٠** يوما، فإن هذا السرب يدمر **١٢٠٠٠ ـ ١٦٠٠٠** طن من النباتات الخضراء..!

■ هل تعلم ما هى أهم المحاصيل الزراعية التى يقضى الجراد عليها؟

إن أهم المحاصيل الزراعية التى يلتهمها الجراد ويحدث بها خسائر فادحة هى الذرة الرفيعة، القمح، الشعير، قصب السكر، القطن، أشجار الفاكهة، هذا إضافة إلى محاصيل أخرى كالأرز الذى يعد ريَّه بالماء وبقاء الماء فيه مدة طويلة عائقا أمام الجراد فلا يدمر منه كثيرا... وأضف إلى هذا وذاك المراعى الخضراء التى يأكلها الجراد فلا يدع للمواشى منها شيئا تأكله، فتموت، وهذه خسارة أخرى، أى خسارة فى المواشى...!

إن قارة أفريقيا قارة منكوبة، تحدث فيها المجاعات بين الحين والحين، لأسباب من أشهرها أسراب الجراد المتنقلة من منطقة إلى أخرى فيها، وسواء كان الجراد من نوع **الجراد البنى أو الجراد الرحال أو الجراد المهاجر أو الجراد الحاج، أو الجراد السنغالى، أو الجراد التنين**، فإنها من أهم أسباب تدمير الحاصلات الزراعية وخصوصا إذا بدأ موسم الأمطار هناك مبكرا... ولقد رُصد الجراد الحاج عام ١٩٨٥، وهو يشكل تجمعات فى الجبال الصحراوية فى كل من اليمن والمملكة العربية السعودية، متجها إلى باكستان...





توضح الخريطة دورات هجرة أربع جماعات رئيسية من الجراد الصحراوى، وهى التى ترتبط مع نظام هطول المطر فى هذه المنطقة من العالم (إفريقيا وغرب آسيا). تطير أسراب الجراد المهاجرة فى الاتجاهات المحددة على الخريطة، وهى الاتجاهات التى تتغير من سنة إلى التى تليها، وتصل الأسراب إلى منطقة الأمطار التى تبحث عنها. ويطير الجراد الصحراوى على امتداد عدة أشهر فى هجرة مستمرة، فيقطع آلاف الكيلومترات، قبل أن يعثر على ما يبحث عنه. وتهاجر أسراب الجراد فى غرب الجزيرة العربية ووسط وشرقى وشمالى وغربى إفريقيا، فى دائرة تحيط بحافة الصحراء الكبرى.

وهذه الجماعات المهاجرة فى أى مكان كان سواء فى الجزيرة العربية وإفريقيا وجنوبى غرب آسيا، فإنها تطير فى دورات تتجه لتكون بين أو مركزة على المرتفعات العالية.

إلى هنا نتوقف حتى لا ندخل فى تفصيلات معقدة عن أحوال هذا الجراد أو أحوال غيره، من أنواع ترتع هنا وتسرح هناك فى «**حزام انتشار الجراد**» بكل من أفريقيا وآسيا. . .

■ الجرادة، ما شكلها؟ :

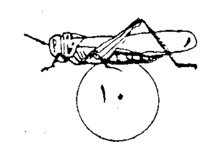
الجراد له أبناء عمومة هم «النطاطات»، وهو وأبناء عمومته يتبعون فصيلة «**الجراديات**»، وهذه الفصيلة تنتمى إلى رتبة الحشرات مستقيمة الأجنحة. والنطاطات هى الأخرى تقوم بأكل الأعشاب والمحاصيل الزراعية، ولكن بدرجة أقل من الجراد بالنسبة لحدوث الخسائر والتلفيات.

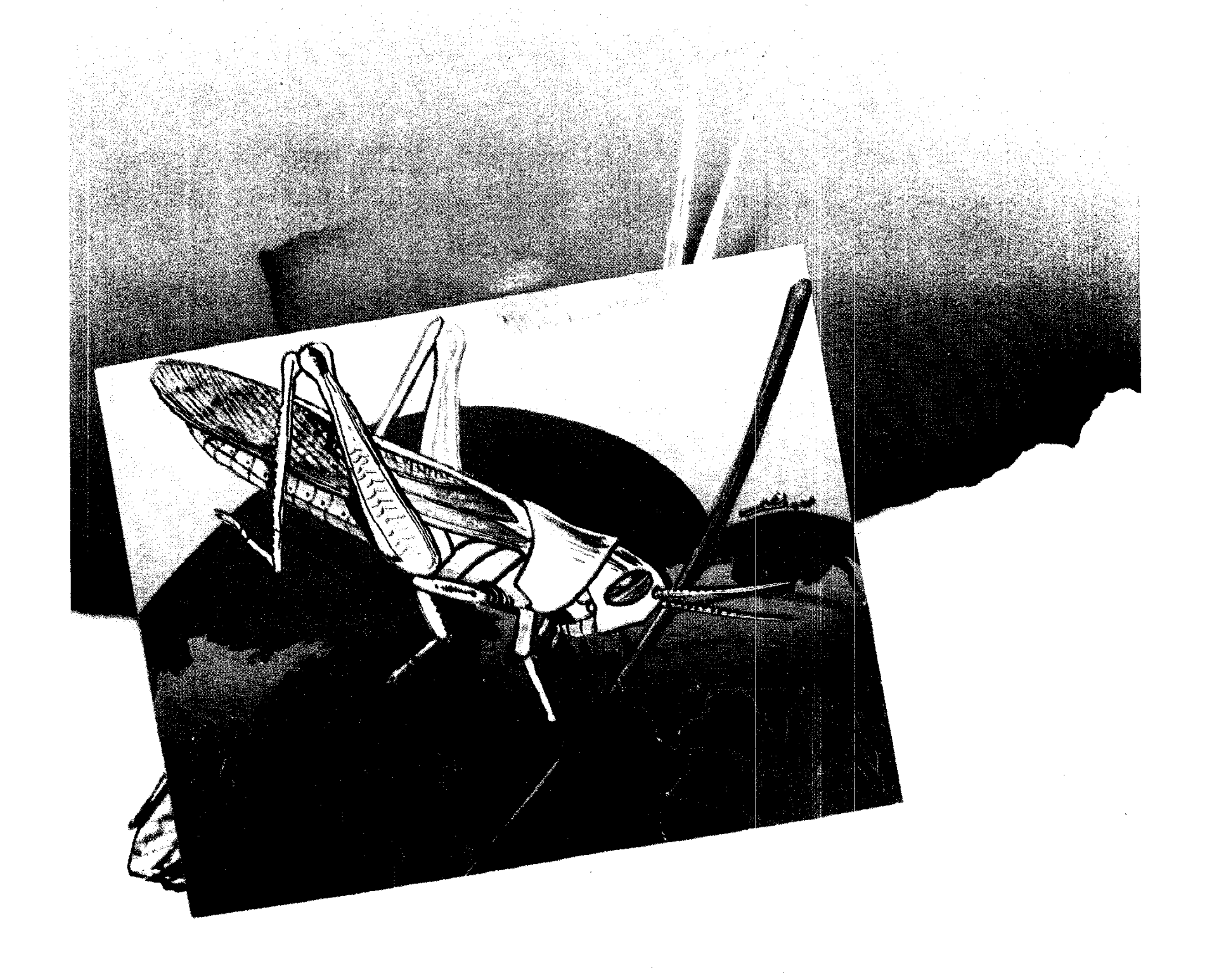
إذا أمسكت بجرادة ونظرت فى أجزاء جسمها فإنك ترى رأسا به قرنان هما الزبانان (أو قرنا الاستشعار)، وعينان كبيرتان، ثم ترى صدرا تخرج منه ست أرجل من الجهة السفلية، وأربعة أجنحة من الجهة العلوية، ثم ترى بطنا طويلا إلى حد ما. . . والآن، تعال معنا لنفحص هذه الأجزاء تحت عدسة مكبِّرة.

□ الرأس :

هو المنطقة الأمامية فى جسم الجرادة، وهو يتغلف بجدار سميك يسمى «**عُلبة الرأس**» أو «كابسولة الرأس». وإذا اقتربت من الرأس عموما والوجه خصوصا ونظرت إليهما من خلال عدسة مكبرة، ترى الجبهة، وإلى الجانبين ترى الوجنتين (وَجْنة على الشمال، ووجنة على اليمين)، والوجنة هى الخدّ. وبالطبع فإن هذه المساحات فى الرأس تتحدد بخطوط فى جدار الرأس تسمى «**الدُّروز**». وترى فى أعلى الرأس عينين كبيرتين ضخمتين، وقرنين للاستشعار والحس.

فإذا نزلت إلى الأسفل، ترى الدرقة (وهى الشفة العليا)، وهى التى تعمل عمل سقف الحلق عندنا نحن البشر، وهى التى تغطى أجزاءً من الفكين. . وإذا عدت مرة أخرى إلى قرن الاستشعار وقرَّبته من العدسة (أو قرَّبت العدسة منه) رأيته مكوَّنا من أجزاء مثل أسطوانات متماسكة، وإذا عدت أيضا إلى العيون الكبيرة ودققت النظر فيما بينها، ترى ثلاث عيون





تأكل الجرادة كل ما هو أخـضر، الأوراق والسيقان والـبراعم وغيرها، بحيث تتـرك الحقول وقد قـضت على اللون الأخـضر بهـا، وبالطبع، فإن أسـراب الجراد حـينما تهـاجم حقـلا من الحقول، فإنها تقضي على المحصول أو على المحاصيل الزراعية الموجودة فيه.

صغيرة مرتبة بحيث تؤلف رءوس مثلث يقع فيما بين العينين المركبتين.

وأما الفم، ففيه فكّان علويان، وفكان سفليان، وملامس تتحرك وتشعر بنوع الغذاء وتساعد فى تحريكه بالفم، شفة سفلى (وقد ذكرنا الشفة العليا من قبل). هذا باختصار شديد هو وصف سريع للرأس كما تراه أسفل العدسة المكبرة...

أما عن تركيب العين الكبيرة فى الجرادة، فإننا قد وصفناه فى اللقاء الخاص بالرعّاشات من السلسلة الحالية، وأيضا عندما التقينا معا بالفراشات فى نفس السلسلة، فلا داعى إذًا أن نكرر ما شرحناه.

ننتقل الآن إلى المنطقة العامة التى تلى الرأس من الخلف، ننتقل إلى الصدر..

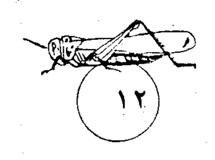
□ الصدر:

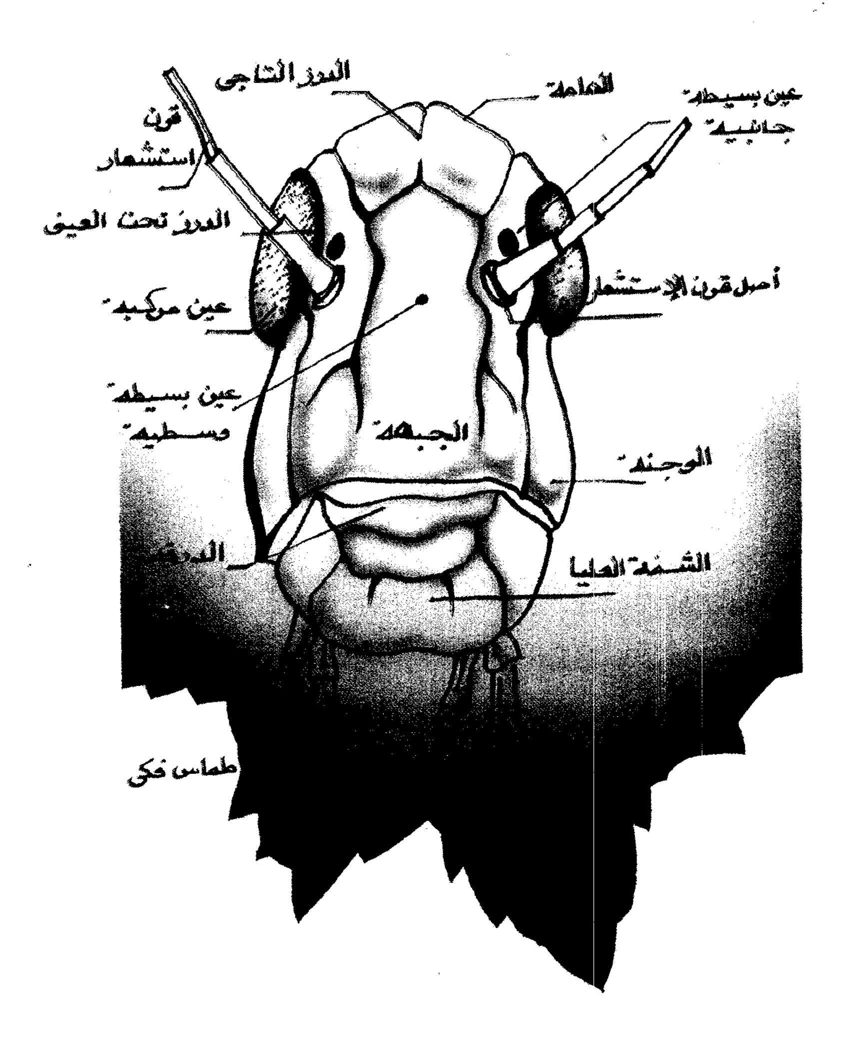
يتمفصل الصدر مع الرأس بواسطة عنق (أو رقبة) قصير، وهو يتألف من ثلاث عُقل (أو شُدَف أو حلقات). كل عقلة (أو شدفة) تخرج منها رجلان (يعنى زوج من الأرجل)، معنى هذا أن الصدر كله تخرج منه ست أرجل. وتخرج كذلك أربعة أجنحة من الشدفتين الثانية والثالثة، أىْ يخرج من كل شدفة جناحان.

أما الأجنحة، فهى واسعة المساحة، والجناح الخلفى أكثر اتساعا من الجناح الأمامى (لاحظ وجود جناحان أماميان، وجناحان خلفيان)، أما الجناح الأمامى فهو أكثر تغلظا من الجناح الخلفى... وبالأجنحة الأربعة تطير الجرادة طيرانا قويا جسورا. أما الأرجل فإن الجرادة تقفز بها، وهذه هى حركتها على سطح الأرض، وأكبر الأرجل هما الرِّجلان الخلفيتان، اللتان بهما فخذان ضخمان، تظهر بهما عضلات قوية تساعد على القفز الطويل والوثب العالى الذى تمارسه الجرادة...

□ البطن:

تتألف من إحدى عشرة شدفة تقريبا، وتلى الصدر إلى الخلف، والجهة العليا لكل من هذه الشدف أكثر تغلظا من جهتها السفلى، ويربطهما ببعضهما أغشية مرنة،





رسم يوضح وجه الجرادة بعد رؤيته بالتفصيل بمساعدة عدسة مكبرة. إذا لم تستطع أن تفهم بعض الألفاظ، فيكفى أن تعرف مناطق العيون والقرون والجبهة وأجزاء الفم (فى الجهة السفلى) من شفة وملامس ...

وتترابط الشدف بعضها بالبعض الآخر، أيضا، بواسطة أغشية طرية تسمح بحركة البطن وقت اللزوم.. وفى آخر البطن ترى بعض البروزات المدببة هى «آلة» الجرادة الأنثى التى تحفر بها الأرض لتبيض بيضها. وإذا رجعت إلى الأمام مرة أخرى، ترى غشاء رقيقا حساسا على كلا جانبى الشدفة الأولى من البطن. هل تعلم ما هذان الغشاءان؟ إنهما أُذُنا الجرادة اللتان تسمع بهما الصوت.

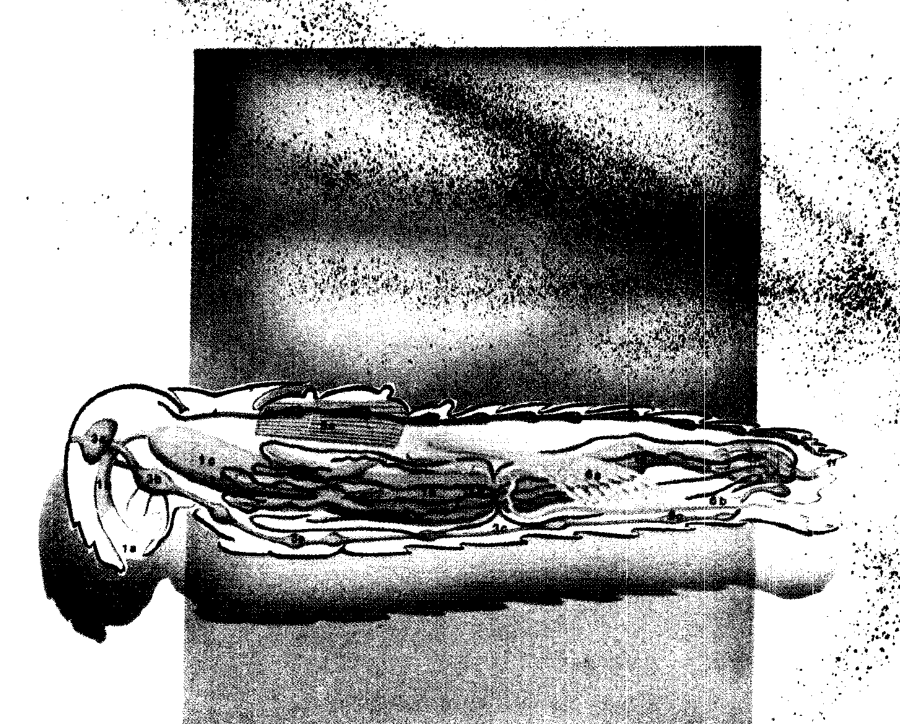
■ من البيضة إلى الجرادة اليافعة :

بعد حدوث الزواج وإتمام اللقاء بين الجرادة الذكر والجرادة الأنثى، تقوم الجرادة الأنثى بحفر حفرة فى الأرض الرملية الجافة الهشة (مثل أراضى الوديان فى الصحراء والأرض البور المجاورة للقرى والمدن) لتبيض فيها بيضها. وعندما تنوى الجرادات الإناث وضع بيضها، تتقارب مع بعضها البعض وتحفر حفرا متجاورة، وذلك فى الأوقات معتدلة الحرارة من النهار، لأنها تتوقف عن وضع بيضها إذا ارتفعت أو انخفضت درجة الحرارة عن الدرجة المفضلة لها...

تصوَّر أن بطن الجرادة التى تدك الأرض لتحفر حفرة فيها يستطيل وقد يصل إلى ضعف طوله الطبيعى... تفرز الجرادة إفرازا رغويا تفرش به الحفرة، أو تبطنها، ثم تبيض بيضها فيها، بيضةً، بيضةً، حتى يصل عدد البيض إلى ٢٠ بيضة، وهناك جرادات تبيض عددا أكثر من هذا فى الحفرة، وقد يصل عدد بيضها فى الحفرة ١٢٠ بيضة !

■ كم حفرة تحفرها الجرادة الواحدة فى حياتها؟

تحفر الجرادة الأنثى حفرة وتبيض فيها ثم تغطيها بإفراز تفرزه من جسمها، ثم تنتقل إلى نقطة أخرى من الأرض، وتحفر حفرة وتبيض فيها، وهكذا حتى يصل عدد الحفر إلى ستٍّ... معنى هذا أن الجرادة تبيض بيضها فى ست حفر، وفى كل حفرة توضع مجموعة بيض تسمى «**كتلة البيض**»، فتكون الجرادة قد باضت ست كتل بيض... وهناك نظام



رسم تخطيطى يوضح أهم الأجهزة والأعضاء الداخلية فى جسم الجرادة :
١ : القناة الهضمية ، 1a : الفم ، 1b : المرىء ، 1c : الحوصلة ، 1d : المعى الأوسط ، 1e : المعى الخلفى ، 1f : فتحة الشرج . 2b : أعضاء الإخراج (أنابيب ملبيجى) . ٣ : الجهاز العصبى ، 3a : الدماغ ، 3b: العقدة العصبية تحت المريئية ، 3c : الحبل العصبى السفلى . ٤: الجهاز الدورانى (جهاز الدورة الدموية) : * حاجز بين الأورطى (الأبهر) فى الأمام ، والقلوب فى الخلف . 5a : عضلات الجناح الخافضة . ٦ : الجهاز التكاثرى . 6a : المناسل ، 6b : قناة البيض ، 6c: الثقب التناسلى .

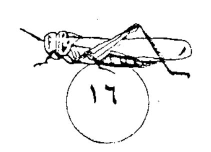
خاص تتبعه الجرادة فى عدد البيض الذى تضعه بهذه الكتل، فعدد البيض الذى تضعه فى الكتلة الثانية يقل عن عدده فى الكتلة الأولى، وعدد البيض فى الكتلة الثالثة يقل عنه فى الكتلة الثانية، وهكذا.

ماذا لو لم تتزوج الجرادة الأنثى بجرادة ذكر؟ وماذا يحدث لو تزوجت، ثم لم تعثر على المكان المناسب لوضع بيضها؟... إنها فى كلتا الحالتين تبيض بيضا محكوما عليه بالإعدام، يعنى أنه لا يفقس، لأنه يكون غير مخصب (فى حالة عدم تحقيق الزواج)، أو مخصب لكنه فى بيئة قاسية تقتل الأجنة بداخل البيض.

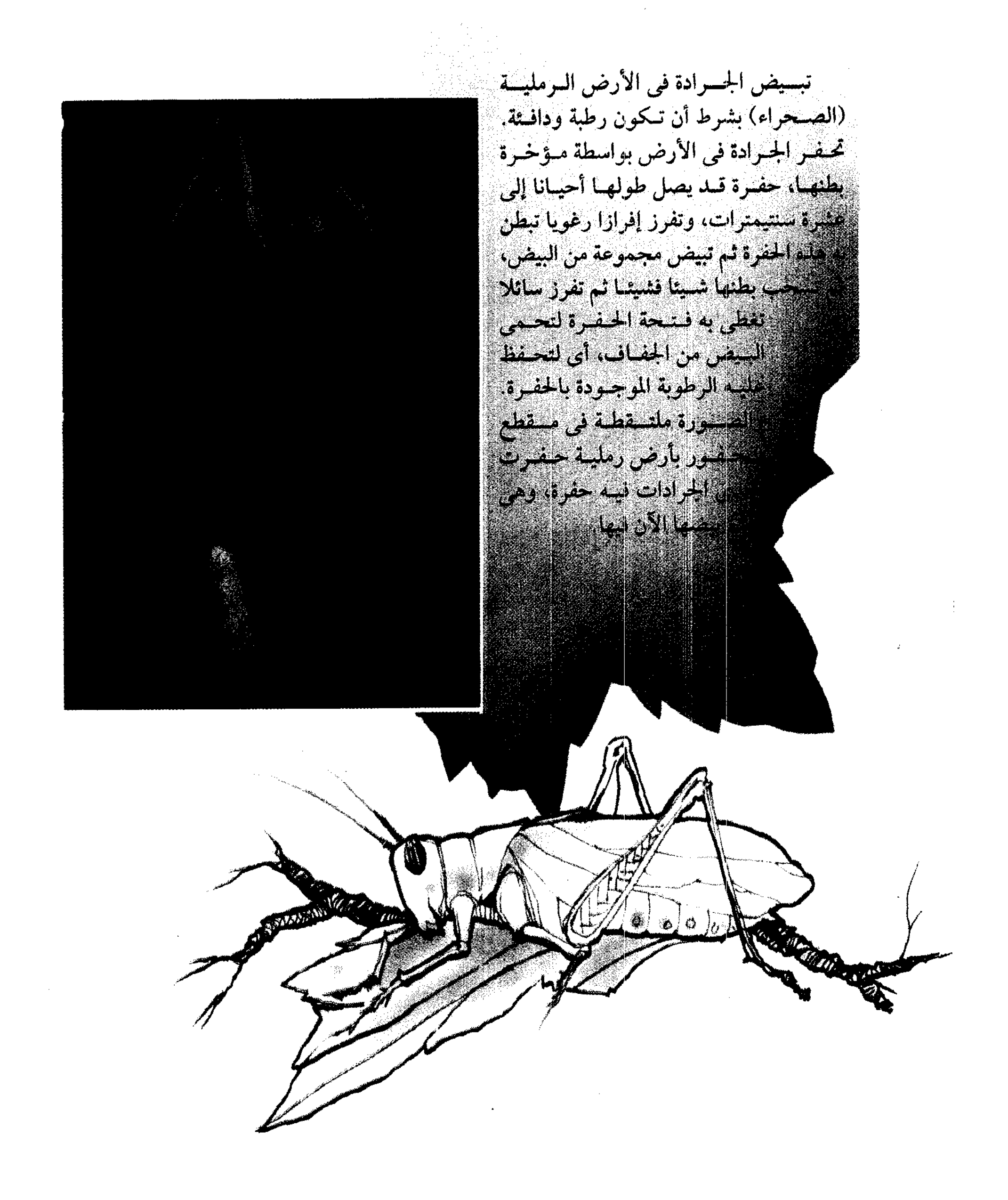
ماذا يحدث للبيض بعد وضعه فى الحفر؟ إنه يفقس (أىْ تنكسر القشرة التى تحيط بالبيضة) وتخرج منه جرادة صغيرة سوداء تقريبا، نطلق عليها **«الدور الأول» من الحورية**... وبالمناسبة فالحورية فى الجراد تناظر اليرقة فى دودة القطن والذباب والنحل والنمل... والمدة التى تمر على البيضة حتى تفقس تطول إذا كانت درجة حرارة الجو منخفضة، وتقصر إذا كانت درجة الحرارة عالية... هذا مع ضرورة توافر رطوبة بالأرض تتراوح نسبتها بين ١٠، ١٥٪، حتى يمكن للبيض أن يفقس..

■ **ماذا بعد الدور الأول فى حياة الحورية؟**

تنسلخ الحورية الصغيرة، وتخرج من جلدها حورية أكبر حجما، وبعد فترة تنسلخ هذه الحورية أيضا وتخرج من جلدها حورية أكبر حجما، وهكذا أربع مرات، فيكون عدد أدوار الحورية خمسة... والدور الثالث والدور الرابع والدور الخامس فى حياة الحورية شره ويأكل كثيرا.. وهناك براعم للجناح تظهر فى الحورية رغم أنها غير قادرة على الطيران والتحليق فى الهواء، وأكبر حجم لبرعم الجناح هو ما يوجد فى الدور الخامس (الأخير) للحورية. وتتحرك الحورية، وتشكل أسرابا تقفز على الأرض وفيما بين النباتات، وتشكل خطرا أيضا على المزروعات والحاصلات الزراعية والمراعى، كما سنوضح فيما بعد.



تبيض الجرادة فى الأرض الرملية (الصحراء) بشرط أن تكون رطبة ودافئة. تحفر الجرادة فى الأرض بواسطة مؤخرة بطنها، حفرة قد يصل طولها أحيانا إلى عشرة سنتيمترات، وتفرز إفرازا رغويا تبطن به هذه الحفرة ثم تبيض مجموعة من البيض، ... سحب بطنها شيئا فشيئا ثم تفرز سائلا تغطى به فتحة الحفرة لتحمى البيض من الجفاف، أى لتحفظ عليه الرطوبة الموجودة بالحفرة. الصورة ملتقطة فى مقطع محفور بأرض رملية حفرت ... الجرادات فيه حفرة، وهى ... بيضها الآن فيها.



■ **هل من شىء أكثر تفصيلا عن الحورية؟**

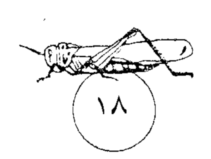
- يصل طول **الحورية فى دورها الأول** (يعنى قبل أول انسلاخ فى حياتها): إلى ٧ ملليمترات تقريبا، ويصل وزنها إلى ٤٠ ملليجرام تقريبا، وتعيش أسبوعًا تقريبا.
- ويصل طول **الحورية فى دورها الثانى** (يعنى بعد أول انسلاخ فى حياتها): إلى ١٥ ملليمتر، ويصل وزنها إلى ٨٠ ملليجرام، وتعيش عشرة أيام.
- ويصل طول **الحورية فى دورها الثالث**: إلى ٢٠ ملليمتر، ويصل وزنها إلى ٢٠٠ ملليجرام، وتعيش عشرة أيام.
- ويصل طول **الحورية فى دورها الرابع**: إلى ٣٣ ملليمتر، ويصل وزنها إلى ٧٠٠ ملليجرام، وتعيش ستة أيام.
- ويصل طول **الحورية فى دورها الخامس**: إلى ٥٠ ملليمتر، ويصل وزنها إلى ١٢٠٠ ملليجرام (يعنى جرام واحد و٢٠٠ ملليجرام)، وتعيش تسعة أيام.

كل هذه الأرقام هى أوزان وأطوال وأعمار الحوريات حينما تعيش فى ظروف بيئية هى: درجة حرارة الجو ٣٠ درجة مئوية، الغذاء متوافر، ولا توجد ظروف صعبة أو عسيرة فى حياتها...

■ **الجرادة اليافعة:**

هى الجرادة ذات الأجنحة الكاملة، وهى الجرادة التى تظهر (أو تخرج) من الحورية عند انسلاخها الأخير، ويختلف لون هذه الجرادة حسب نوعها، وحسب مظهرها، وبالمناسبة: ما المقصود «بمظهرها»؟

الجراد (وخصوصا الجراد الذى يهاجر) له مظهران، **مظهر انفرادى** (ويسمى أحيانا «مظهر انعزالى»)، و**مظهر تجمعى**، ورغم أن الجراد قد يظهر بهذا أو ذاك، فهو يصنَّف فى نفس النوع (المقصود بالنوع هنا النوع من الحشرات، وليس المقصود به اللون أو السلوك أو العادات)... وفى



توضح الصورة الحفر التى حفرتها الجرادات وباضت فيها بيضها. وحينما تتجمع الجرادات بالمئات وتحفر فى أرض رملية رطبة حفرا تبيض فيها، تترك هذه الحفر دون أن تسوى الرمل على سطحها، فتظهر كما هو واضح فى الصورة. وتسمى هذه المساحة من الأرض (**حقل البيض**). وتسمى عملية حفر الحُفَر (**التغريز**).



الحقيقة، فإن الموضوع يحتاج إلى المزيد من الكلام، لكننا الآن لا نزال فيما يخص الجرادة اليافعة، لذلك نقول : الجرادة (وخصوصا الجراد الصحراوى الذى يهاجر فيما بين دول إفريقيا ودول آسيا) الانفرادية ذات لون بنى مائل إلى الرمادى، والجرادة التجمعية (التى تكوِّن أسرابا) ذات لون أحمر(وخاصة إذا لم تكن جاهزة للزواج، فإذا وصلت إلى سن الزواج يتحول لونها إلى الأصفر)، وسن الزواج هذا تصله الجرادة بعد عشرة أيام تقريبا من انسلاخها من جلد آخر حورية.

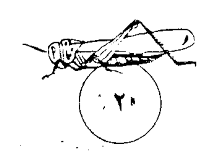
تعيش الجرادة الانفرادية ٩٢ يوما (فى المتوسط)، أما الجرادة المهاجرة فتعيش ٧١ يوما (فى المتوسط).

■ ما هى حكاية (المظهر) فى الجراد؟

نقول - باختصار - إن العالم الروسى أوفاروف هو أول من درس هذه النقطة بالتفصيل، وهو العالم الذى كرَّس حياته كلها لبحوث الجراد عموما، ووجد أن الجراد من نفس النوع الواحد، قد يظهر بشكل، وقد يظهر بشكل آخر، حسب الظروف المحيطة به (من غذاء وماء ودرجة حرارة ورطوبة وأشياء أخرى)... وجاء العلماء من بعد أوفاروف وأجروا تجاربهم على أنواع أخرى من الجراد، وبحثوا هذا الأمر، ونحن هنا لن نسرد هذه التجارب أو نشرح هذه البحوث، ولكن علينا أن نتعرف على شىء بسيط من المعلومات الخاصة بهذه المسألة.

- **المظهر التجمعى :** إذا كان الجراد يهيئ نفسه للهجرة، فلابد أن يكون له مظهر تجمعى، فما هى علامات هذا المظهر؟

لون جسم الحورية أصفر، به بقع سوداء... تتجاذب الحوريات وتحب أن تتجمع مع بعضها البعض، وهناك مادة تفرزها الحوريات وتشمها الأفراد بعضها من البعض، وهى المادة التى تحفزهم جميعا على التجمع. أما الجرادة اليافعة، فإن لونها أحمر قرنفلى (قبل البلوغ) أو أصفر (بعد البلوغ).





رسم يوضح دورة حياة الجراد، بدءاً من وضع البيض فى كتلة متماسكة فى حفرة تصنعها الجرادة فى الأرض، ومرورا بفقس البيض وخروج جراد صغير جدا يسمى حوريات (أو دَبَى)، ينسلخ أربع مرات (فيبدو بخمسة أدوار أو أشكال حوريات تختلف عن بعضها البعض فى الحجم والقدرة) ثم يتحول فى النهاية إلى جرادة يافعة. (فى الرسم جرادتان معا على يدك اليسرى).

وأما تراكيب الجسم فتختلف فيها عما هو موجود فى الجرادة الانفرادية (الانعزالية)، سواء كانت تراكيب الرأس أو الصدر أو الفخذ، ونسبة طول الجناح إلى طول الفخذ، وما شابه ذلك. هذا إضافة إلى طول العمر، كما أشرنا فى السطور السابقة.

ـ **المظهر الانعزالى** : الحوريات التى لن تهاجر نجدها خضراء اللون، عيونها عليها أشرطة متوازية، يدل عددها على عدد الانسلاخات التى حدثت للحورية فى حياتها... ولا نجد لهذه الحوريات ميلا إلى التجمع مع بعضها البعض.

والجرادة الانعزالية اليافعة أقل من الجرادة المهاجرة فى القدرة على وضع البيض (يعنى القدرة على إنتاج الذرية الجديدة)، وتقضى فترة أطول من الجرادة المهاجرة لكى تبلغ سن النضج (يعنى الزواج).

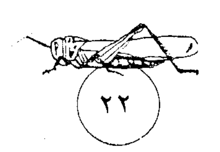
ننتقل الآن إلى الأسراب، كيف يتكون سرب الجراد، كيف يُقلع ويطير فى الهواء، ما هو شكل السرب فى الهواء، وأين يتجه، وهل يطير الجراد ليلا ونهارا، ... إلى آخر هذه الأسئلة التى تحتاج منا إيضاحا فى الفقرات القادمة.

■ أسراب الجراد :

نود فى البداية أن نشير إلى اهتمامنا بالجراد الصحراوى الذى يقوم بهجراته فى إفريقيا وآسيا، ولن نلتفت إلى أنواع الجراد المهاجرة فى الأمريكتين أو داخل قارة آسيا أو حتى أنحاء أخرى من العالم.

هناك أماكن يتكاثر فيها الجراد (أىْ يتزاوج ويبيض وتخرج حورياته)، يختلف بعضها عن البعض الآخر حسب الموسم، إن كان صيفا أو شتاء أو ربيعا... فالبلاد التى يتكاثر الجراد فيها وتتكون أسرابه فى الصيف بلاد عديدة نذكر منها على سبيل المثال: إثيوبيا والسودان وتشاد والنيجر وموريتانيا والسنغال (فى أفريقيا)، الهند وباكستان واليمن (فى آسيا).

وأما الأماكن (أو الدول) التى يتكاثر فيها الجراد أثناء فصل الشتاء



الحـوريات بعد فـقـسـهـا من البـيض: تخرج من الحفـر الموجودة بالرمل، وتأكل ثم تنسلـخ. وتوضح الصـورة الحـوريات بعد انسـلاخهـا الأول، لاحظ أن الصورة مكبـرة، فأحـجام هذه الحـوريات لا تزيد عن نصف الأحـجام الظاهرة فى الصـورة تقريبا.

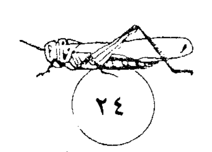
فهى : الصومال، عُمان، ساحل إيران على الخليج العربى. . . وأما المناطق التى يتكاثر فيها أثناء الربيع فمنها : دول المغرب العربى (ليبيا والجزائر والمغرب)، والشرق الأوسط، وإيران، والصومال، وأفغانستان. . .

تخرج أسراب الجراد وتهاجر من هذه المناطق والبلدان والدول، وتعود إليها أسراب الجراد أيضا. . . وقد تغيب الأسراب عدة سنوات عن منطقة أو مناطق معينة (وتسمى هذه المناطق حينئذ «**مناطق الانحسار**»)، وقد تأتى إليها بأسراب ضخمة فتحدث «**الكارثة**». . . وحتى الآن لم يستطع الباحثون أن يحددوا للجراد نظاما خاصا بالهجرة، فقد يتوقع الباحثون اختفاء الجراد هذا العام فى منطقة كذا، ثم يفاجئون بظهور أسراب وحدوث هجرة فى الفترة ذاتها وتغير على المنطقة نفسها، يعنى أن الجراد يخيِّب توقعاتهم. . ! ويحاول الباحثون الاستعانة بتواريخ وجهات الهجمات السابقة لأسراب الجراد، من أجل وضع تصور وتنبؤ بالهجمات فى المستقبل، لكنها تظل مجرد محاولات. . !

وقد يتكاثر الجراد الصحراوى لعدة سنوات تكاثرا محدودا (صغير الأعداد) فى منطقة من المناطق التى ذكرناها سابقا، ولا تخرج أو تهاجر منها أسراب. . . وقد يتكاثر فى منطقة أخرى من هذه المناطق تكاثرا عظيما، فتتشكل أسراب من أعداد هائلة، وتطير وتهاجر. . . ولاحظ أن المناطق التى يتكاثر فيها الجراد ـ والتى ذكرنا أهمها سابقا ـ تسمى «**منابت**» الجراد.

ـ ما هى قدرات الجرادة على الطيران؟

يستطيع الجراد الصحراوى أن يطير لمسافات بعيدة، وقد يقطع السرب فى اليوم الواحد ١٠٠ كيلومتر، وفى الشهر ٣٥٠ كيلومتر، ذلك بفضل ما لديه من عضلات قوية وأجنحة كبيرة تستطيع أن ترفرف لمدة ١٦ ساعة دون توقف. . ! وتفوق القدرة العضلية لدى الجراد القدرة العضلية لدى الإنسان بثمانى مرات (مع أخذ الفرق بين حجم الجرادة وحجم الإنسان فى الاعتبار).





توضح الصورة حورية الجراد حين بلغت الدور الخامس، وهو الدور الذى تبلغه بعدما تنسلخ أربع مرات بعد فقسها من البيض. لاحظ فى هذه الحورية ظهور جزء من كل جناح من أجنحتها الأربعة، تعادل مساحته سدس مساحة الجناح الكبير تقريبا. وبالطبع فإن الأجنحة الكبيرة هذه تظهر بعد انسلاخ هذه الحورية وخروج الطور اليافع أى الجرادة اليافعة من جلدها ..

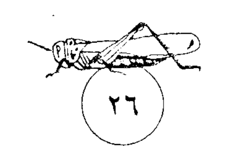
■ ماذا عن أحوال السرب أثناء رحلة الهجرة؟

يهاجر الجراد الصحراوى، وهو يطير أثناء النهار، ولا تهبط أسرابه إلا عند دخول الليل ومجيء الظلام على المنطقة التى يطير فيها، وعندئذ تجثم (تنزل وتحط) أفراده على الأشجار والنباتات والمزروعات، وتأكل كميات هائلة منها، فإذا جاء الصبح (صبح اليوم التالى)، وأشرقت الشمس، وشعرت أفراد الجراد بالدفء، أخذت تهز أجنحتها، ثم تطير طيرانا صغيرا حول بعضها البعض، حتى تشتد درجة حرارة الجو، وعندئذ تطير كلها معا مقلعة فى شكل سرب..

حينما ينتظم السرب وتقلع أفراده فى الهواء، تظل أفراد المؤخرة منشغلة فى التهام كميات كبيرة من النباتات تستعين بها على تحمل أعباء الرحلة الشاقة، ثم تلحق مسرعة بأخواتها، وبذلك يكتمل السرب... وإذا قلنا إن الجراد لا يهبط إلا بالليل أو عند دخول الليل، فمعذرة لذلك، لأنه إذا جاع وهو فى الهواء ثم رأى أسفل منه مزروعات، هبطت أفراد مقدمة السرب لتأكل بسرعة، بينما تظل أفراد مؤخرة السرب معلقة فى الهواء، ثم تصعد المقدمة فى الهواء، وتهبط المؤخرة لتأكل نصيبها على عجل من أمرها، ثم تلحق بالمقدمة، وينتظم السرب بعد ذلك. يعنى إذا اضطر السرب إلى التزود بالوقود (أى أكل كميات من النباتات)، فإن السرب كله لا يهبط أو يتوقف توقفا كاملا، بل يتوقف توقفا مؤقتا لمدة ساعات قليلة جداً...

■ ما هو شكل السرب فى الجو؟

هناك شكلان للأسراب، سرب يبدو فى شكل طبقة أو مساحة مسطحة تتألف من أفراد متراصة، لذلك فإنه يسمى «**السرب الطبقى**». وسرب يبدو كالبرج، حيث تتراكم أفراده بعضها فوق بعض فى الجو، ويسمى «**السرب الركامى**» لأنه يشبه «**السحاب الركامى**» حين يتكون فى الجو... وهل معنى هذا أن الجراد يطير بشكل محدد فى





[illegible] ـيافعة حمراء وليست صفـراء (إذا كانت من النوع المـسمى [illegible] ـحراوى»)، وتمضى أيام على هذه الجرادة وإذا بنا نراها قد تحوّل [illegible] اللون الأصفـر. ويقـول الباحـثـون: إن هذا دليل ظاهر على أن [illegible] قد وصلت إلى مرحلة القدرة على الإنجاب.

رحلتـه؟ لا، ولكن شـكل السـرب يتـوقـف على ظروف الجو، فالسـرب الطـبقى يظهـر إذا كـان الجـو غـائما أو كان الوقـت متأخـرا بعد الظــهر، وهو الـسـرب الـذى يطـيــر عـلى ارتفاعات منخفضة لا تزيد على ٣٠٠ متر من سطح الأرض...

أمـا السرب الركـامى، فهـو شكل انتظام أفـراد الجـراد فى الجو حـينمـا تكون ظروفـه مناسـبـة، أى الشـمس ساطعة والسماء صافية... وهو يطير على ارتفـاعات عـالية قـد تصل إلى ١٠٠٠ مـتــر من سطح الأرض... مـعنى ذلك أن السرب نفـسه يتـغيـر شكله فـى اليـوم الواحــد من شكل ركامى إلى شكل طبقى...

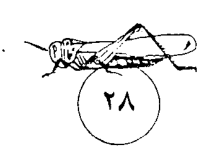
- كيف تنظم الأفراد أنفسها داخل إطار السـرب، وهل لهـا زعيم يقـود السرب؟

دلّت أجهزة التصـوير الحديثة على أن حـواف السرب تكون منتظمـة، إذ تتألـف من أفراد متـفقـين فى الوضع وفى الحركة وفـى الاتجاه، وأن الأفراد ينتـشرون فى وسط الســرب دون نظام مـحـدد (يعنى أنهـا موزّعـة توزيعـا عشوائيا)... ومن العجيب أن طلائع الســرب (وهى الأفـراد الموجـودة فى مـقـدمة الســرب) كلمـا بَعُـدَت عن السرب أو شعرت بأنها أسرع من بقية أفـراد السرب، بطّأت مـن طيرانهـا، لكى تلحق بها أفـراد السرب، وبذلك تحـافظ عـلى الســرب من التــشـتت والتفرق والتمزق...

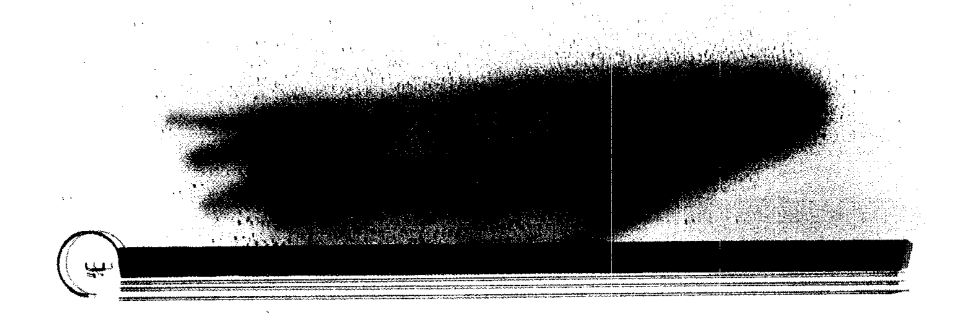
وهناك نظام عــام لهـذا الســرب، يجب تنفـيذه وعـدم الفرار منه، فـإذا شذّت جرادة وخرجت عن هذا النظام العام لـلسرب، أسرعت إلـى الدخول فى السرب والانتظام فيه...

- هل تعـرف ما هى سـرعة سـرب الجراد؟

إذا كان السـرب يطــير مع الريح، يعنى اتجــاهه هو نفس اتجـــاه الريح، فـإن سرعـته فـى هذه الحالة تسـاوى سرعـة الريح، ولكن السرب يـتوقف كل لـيلة ويـحط علـى المزروعـــات ويأكل، ثم يواصل الطيـران فى اليـوم التالى بعد شروق شـمسه، لذلك فإن سرعـة السرب تسـاوى نصف سـرعة







شكل تخطيطى يوضح نوعى الأسراب، الركامى والطبقى :

(أ) السرب الركامى ويتكون فى ظروف جوية تسودها الشمس وتوجد فيها تيارات حمل هوائية إلى أعلى، فيرتفع السرب لعدة آلاف من الأقدام.

(ب) السرب الطبقى ويتكون فى ظروف جوية لا تسودها الشمس، فيبرد سطح الأرض ولا توجد تيارات حمل هوائية، وحين يتكون السرب لا يرتفع أكثر من ٣٠٠ قدم إلى أعلى.

الريح تقريبا (طيران بالنهار وتوقف بالليل).

وبعد، فإذا كان الجراد آفة (والآفة هى الكائن الضار) خطيرة، ويسبب خسائر اقتصادية (لأنه يأكل المزروعات والحاصلات الزراعية)، فما الذى صنعه الإنسان ليواجه مخاطره ويقلل من أضراره؟ هذا ما سوف نوضحه فى الفقرات التالية . . .

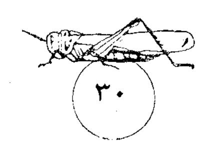
■ جهود الإنسان لمواجهة أخطار الأسراب المهاجرة :

قبل أن نتعرف على الجهود التى يبذلها الإنسان فى الحرب ضد الجراد، علينا أن نتعرف أولا على الظروف الطبيعية التى تقضى على الجراد أو تقضى على بعض أفراده، يعنى الظروف البيئية التى تؤذى الجراد وتؤدى إلى موته، وبالتالى تقلل من أعداده، دون أن يقوم الإنسان ببذل أى مجهود . . .

□ الظروف الجوية:

قلنا من قبل: إن الجراد الصحراوى تبيض إناثه فى حفر تحفرها بالأراضى الرملية الرطبة، فى مناطق تسمى «المنابت»، وهذه المنابت التى شرحناها فى بدايات اللقاء الحالى (وهى مناطق التكاثر) ليست ثابتة أو دائمة، وإنما هى متغيرة، فقد يتكاثر الجراد فى مكان ما ولا يتكاثر فى مكان آخر أثناء موسم معين، ويأتى الموسم نفسه من العام القادم فيتكاثر الجراد فى مكان مختلف عن المكان الذى تكاثر فيه فى العام الماضى . . .

وعموما، فإن البيض الموضوع فى الأراضى الرملية مُعرَّضٌ لقسوة الظروف الجوية، فقد تجرفه الرياح مع الرمال، فيتعرض البيض لأشعة الشمس المباشرة ودرجة الحرارة المرتفعة فيموت، وهكذا يختفى الجراد من هذه المناطق. ولما كانت إناث الجراد الصحراوى تبيض بيضها فى الأماكن التى تجرى فيها السيول والأمطار، فإن هذه السيول قد تنحدر من فوق الجبال بقوة فتجرف فى طريقها كتل البيض، وبذلك تقضى على كميات هائلة منه . . !





يتضح فى هذه الصورة كم هو ضخم ذلك السرب من الجراد الصحراوى الرحال، بحيث يحجب السرب أحيانا الشمس عن الشخص الواقف أسفله على الأرض.

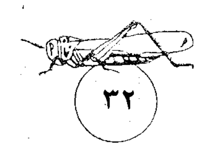
ويتعرض الجراد الكبير (الجراد اليافع ذو الأجنحة) نفسه لظروف القاسية، فإنه يواجه الريح أثناء الطيران، فإذا اشتدت الريح (وبلغت سرعتها ٣٨ ميلا فى الساعة) فإنها تجرف أو تخطف السرب معها، وقد تكون هذه الريح متجهة ناحية بحر أو محيط، وبالتالى يغرق الجراد رغما عن أنفه... !

وتعتبر درجة حرارة الجو نفسها ظرفا من الظروف القاسية إذا ارتفعت عن ٣٢ درجة مئوية، فلا تجد الحوريات مأوى يأويها أو ملاذا يقيها قسوة هذه الدرجة فتموت وخصوصا حينما تكون حديثة الفقس صغيرة الحجم ضعيفة القوة، أو حتى حينما تكون فى أواخر أيام مرحلة الحورية وعليها أن تتحول إلى جراد ذى أجنحة، فإن سخونة الرمال الشديدة تقتلها...

■ أعداء الجراد :

يأكل الإنسان الجراد فى دول عديدة مثل بعض دول الخليج، ويعتبره الناس فى هذه البلاد طعاما لذيذا، وبالتالى فالإنسان يعتبر واحدا من أعداء كثيرة تهاجم الجراد، كما أن الإنسان نفسه يبذل مجهودات فى سبيل قتله والقضاء عليه. وكذلك الطيور التى تقابل سرب الجراد، فإنها تقتل منه أعدادا ضخمة وتأكل أجسامها... هذا إضافة إلى الكائنات الدقيقة (مثل البكتريا والفطور)، والحيوانات المجهرية (الميكروسكوبية) الحجم (مثل الأوالى)، التى تصيب الجراد بالأمراض، وكذلك الحشرات التى تتطفل على بيض الجراد أو تفترس حورياته أو تأكل من أجساد الجراد المجنح نفسه... فالأعداء كثير، ورغم أنها تفتك بأعداد كثيرة من الجراد وأسرابه، إلا أن الجراد لا يزال موجودا فى العالم، ولا تزال هجراته موجودة، تظهر وتفاجئ الإنسان بين الحين والآخر.

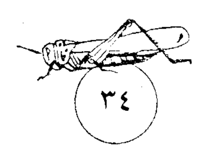
نصل إلى محاولات الإنسان فى مواجهة أسراب الجراد لمنعه من إلْحاق الضرر بمزروعات الناس ومحاصيلهم الزراعية. وأهم أعمال مكافحة الجراد تبدأ فى مناطق تجمعات الحوريات، أو





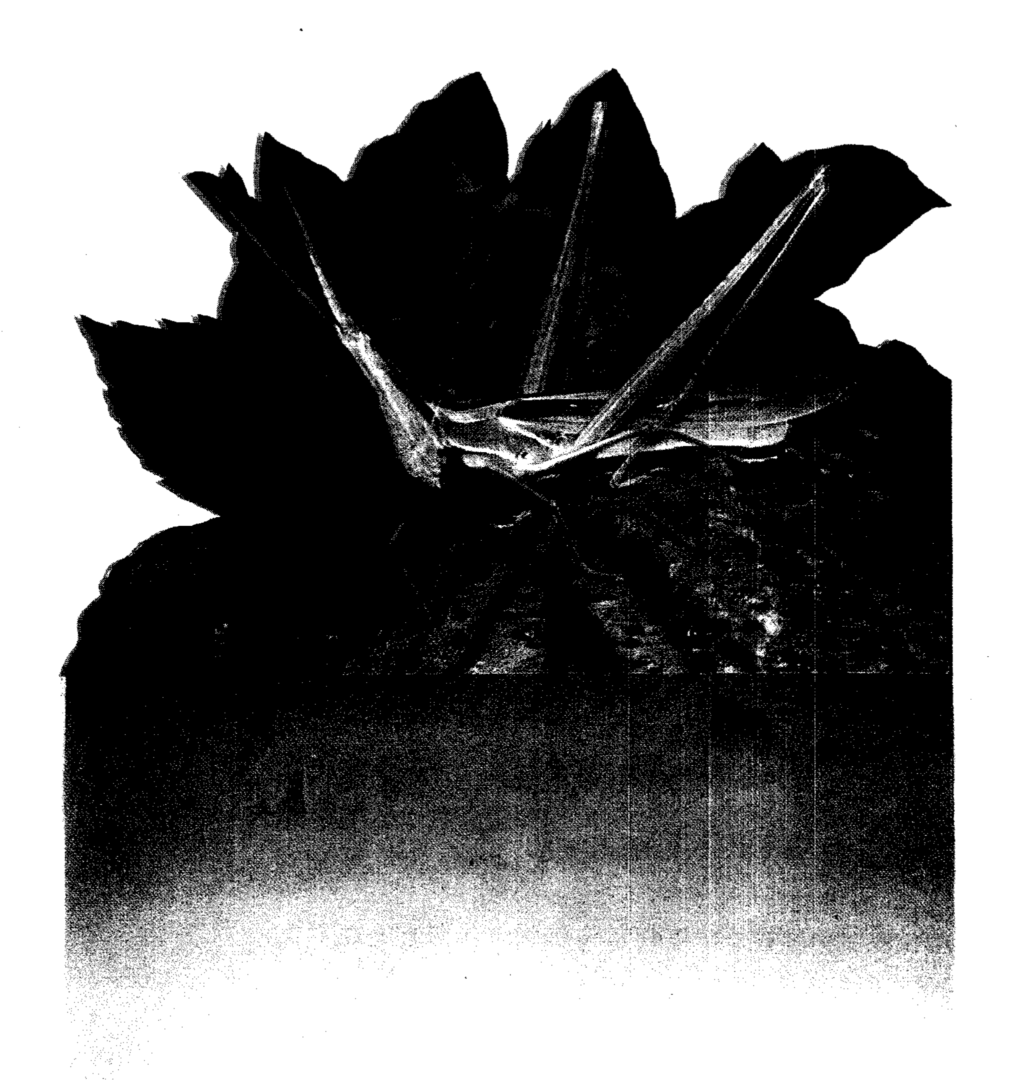
للجـراد أعـداء مثل الطـيور وفـرس النبى (حـشـرة المانـتس) وكـذلك بعض الطفـيليـات التى تتطفل على أجـسامـه. وربما تواجـه الطيـور أسراب الجـراد فى الجو فتـدخل فيها وتلتهم ما يكفـيها من الجـراد. وفى الـصـورة حـشـرة المانتس (فـرس النـبى) وهى تهم بالقـبض على جرادة.

بالأدق تبدأ فى حقول البيض، لأن قيام الباحثين بمواجهة أسراب الجراد، سواء بالطائرات أو بإلقاء قذائف النار عليها، تعتبر وسائل غير فعالة، لأنك حين تعرف منبت المرض، فإنك تمنعه، فلا يظهر... والمقصود من كلامنا هو محاربة أو مكافحة الجراد حين يكون فى شكل حوريات صغيرة، قبل أن تكوِّن أسرابا، سواء كانت هذه الحرب أو هذه المكافحة تنفَّذ باستعمال مواد كيميائية (مبيدات حشرية) تقتل هذه الحوريات أو باستعمال مواد كيميائية أخرى (منظمات نمو) تفسد نمو هذه الحوريات، فلا تكوِّن أسرابا، أو لا يمكنها مواصلة مراحل النمو فلا تتحول إذن إلى جراد مجنَّح...





بعدما قبضت حشرة المانتس على الجرادة، فإنها تحكم تكبيلها وتضغط على جسمها بأشواك أرجلها الأمامية لكي تقتلها ثم تأكل جسمها.



شكل غـريب! ولكنه صورة لإحـدى النطَّاطات، وهذه الحشـرات (النطَّاطات) بنات عـمومة مع الجـراد، حتى إن العلمـاء يصنفون الجـراد والنطاطات فى فصـيلة واحدة. والنطَّاطات هى الأخرى حشرات مـؤذية للحاصلات الزراعية، ولكن ليس بالقـدرة التدمـيـرية التى يتمـتع بهـا الجراد، لأنهـا لا تكوّن أسـرابا ولا تهاجـر من مساحات زراعية إلى مساحات زراعية أخرى ...

قائمة المصطلحات
Glossary

إبادة Eradication

أجزاء فم قاضمة Biting mouth parts

الإخصاب Fertilization

الاستكشاف Forcasting

إصابة Infestation

أعضاء التكاثـر الخارجية Genitalia

اقتــدار تكاثرى Fecundity

آلة وضع البـيض Ovipositor

الانتشار Dispersion

الانسلاخ Moulting

أهمية اقتصادية Economic importance

بطن Abdomen

بكتريا Bacteria

البيئة (المحيط) Environment

بيات شتوى (تشتية) Hibernation

بيات صيفى (تصيّف) Aestivation

تجـويف حرقـفى Coxal cavity

تحوُّل Metamorphosis

تحت البلعوم Hypopharynx

انحسار الغزوات Recession

تربة رملية Sandy soil

تلقيح (أو سفاد) Copulation

تيارات الحمل الهوائية Convection currents

جار اللسان Paraglossa

الجبهة Frons

الجثوم Roosting

الجراد Locust

الجراد الأحمر (باللغة اللاتينية) *Nomadacris septemfasciata*

الجراد المهاجر (باللغة اللاتينية) *Locusta migratoria*

الجراد الصحراوى أو الرحال (باللغة اللاتينية) *Schistocerca gregaria*

الجراديات (فصيلة حشرات) Acrididae

جناح Wing

جنس Genus

حاصلات (أو مـحاصيل) Crops

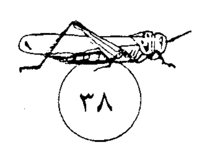
حامل الملماس الشفوى Palpiger

حامل الملماس الفكى Palpifer

حرقفة Coxa

Stratiform swarm	سرب طبقى
Wind velocity	سرعة الريح
Marshing	سير أو المسير
Sun shine	سطوع الشمس
Labium	الشفة السفلى
Labrum	الشفة العليا
Thorax	صدر
Phase phenomenon	ظاهرة المظهر
Flight muscles	عضلات الطيران
Environmental factors	العوامل البيئية
Eye	عين
Ocellus	عين بسيطة
Compound eye	عين مركبة
Invasion	غارة أو غزوة
Hatching	الفقس
Imago or Adult	حشرة اليافعة
Egg fields	حقول البيض
Nymph	حـورية
Galea	خوذة (قلنسوة)
Ambient temperature	درجة حرارة الجو المحيط
Coronal suture	الدرز التـاجى
Subocular suture	الدرز تحت العينى
Ocular suture	الدورز العينى
Clypeus	الدرقة
Head	الرأس
Tarsus	الرسغ
Relative humidity	الرطوبة النسبية
Neck	الرقبة
Tibia	الساق (جزء من الرجل)
Cumuliform swarm	سرب ركامى

* * *



رقم الإيداع	١٣٢٤٣ / ١٩٩٦
I. S. B. N الترقيم الدولى	977 - 10 - 0937 - 0